

Beschreibung

Elektromagnetisches Schaltgerät

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere ein Schütz, mit einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung und mindestens einem elektrischen Kontakt, der bei Beaufschlagen der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung mit einem Anzugsstrom von der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung von einer Trennstellung in eine Überbrückungsstellung überführbar ist, wobei der Kontakt in der Überbrückungsstellung geschlossen und in der Trennstellung geöffnet ist.

10

15 Derartige Schaltgeräte sind allgemein bekannt. Lediglich beispielhaft wird auf die DE 199 44 462 C1, die EP 0 313 954 A1 und die WO 01/24213 A1 verwiesen.

Zur Sicherstellung der Spannungsfreiheit von elektrischen Anlagen bei Arbeiten an bzw. in diesen Anlagen sind Hauptschalter bzw. Schaltgeräte mit Trennereigenschaften vorgeschrieben. Diese müssen zum einen entweder durch eine sichtbare Trennstrecke oder durch eine Anzeige, die den Schaltzustand des Geräts sicher anzeigt, die Abtrennung der Anlage von der Versorgung sicher signalisieren. Vor allem aber müssen sie eine Absperrung ermöglichen, die ein versehentliches Einschalten sicher verhindert. Außerdem muss eine erhöhte Spannungsfestigkeit über die Schaltstelle sicher gestellt sein. Auch dürfen vorbestimmte Kriechströme nicht überschritten werden.

30

35 Geräte dieser Art sind beispielsweise in der IEC 60947-2 und der IEC 60947-3 beschrieben. Realisiert sind diese Normen in elektrischen Geräten wie beispielsweise Trennern, Lasttrennern, Sicherungslasttrennern und Leistungsschaltern mit Trennfunktion und ähnlichen Geräten.

Elektromagnetische Schaltgeräte wie z. B. Schütze erfüllen diese Anforderungen nicht. Denn sie sind in der Regel ausschließlich elektromagnetisch betätigbar. Sie sind also in der Regel weder mechanisch betätigbar noch mechanisch blockierbar. Daher sind zum Erfüllen sowohl der elektromagnetischen Schaltfunktion als auch der mechanischen Trennfunktion im Stand der Technik zwei separate Schaltgeräte erforderlich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes elektromagnetisches Schaltgerät derart weiter zu entwickeln, dass es auch Trennereigenschaften gemäß der IEC 60947-2 bzw. -3 erfüllt.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Kontakt mittels eines bei vollständig montiertem Schaltgerät in der Trennstellung absperrbar mit dem Schaltgerät verbindbaren Arretierelements in der Trennstellung mechanisch blockierbar ist, so dass der Kontakt auch bei Beaufschlagen der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung mit dem Anzugsstrom in der Trennstellung verharrt.

Wenn der Kontakt durch Einführen des Arretierelements in eine Arretierelementaufnahme blockierbar ist, ist das Schaltgerät konstruktiv besonders einfach ausgebildet. Die Arretierelementaufnahme kann dabei alternativ beidseitig oder nur einseitig offen sein.

Wenn das Arretierelement unverlierbar im Schaltgerät gehalten ist, ist zum Blockieren des Kontakts kein separates Element erforderlich. Darüber hinaus kann in diesem Fall das Arretierelement an das Schaltgerät, insbesondere an eine etwaige Arretierelementaufnahme, angepasst sein. Toleranzen sind daher vorbekannt bzw. können minimiert werden.

Wenn das Schaltgerät einen Zusatzschalter aufweist, der in einen Stromkreis einschleifbar ist, über den die elektromagnetische Antriebsvorrichtung mit dem Anzugsstrom beaufschlag-

bar ist, ist eine Energieversorgung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung am Schaltgerät unterbrechbar.

Wenn der Zusatzschalter derart angeordnet und ausgebildet
5 ist, dass er beim mechanischen Blockieren des Kontakts geöffnet wird, kann es nicht geschehen, dass versehentlich ein Öffnen des Spulenstromkreises unterbleibt.

10 Im Stand der Technik wird der Kontakt in der Praxis zumeist über einen Kontaktbrückenträger betätigt. Auch ist der Kontaktbrückenträger oftmals von außen zugänglich, z. B. zum Aufsetzen eines Hilfsschalters. Weiterhin ist auch möglich, dass ein elektromagnetisches Schaltgerät im Rahmen einer so- genannten Wendekombination, also zusammen mit einem zweiten
15 Schaltgerät und einer sogenannten Wendebaugruppe verwendet wird. Bei derartigen Wendekombinationen blockiert ein Einschalten eines der Schaltgeräte das Einschalten des anderen Schaltgeräts.

20 Wenn der Kontaktbrückenträger von außen zugänglich ist, ist es möglich, das Schaltgerät in ein Grundgerät und ein Zusatz- gerät aufzuteilen. Der Kontakt (und auch der Kontaktbrückenträger) ist in diesem Fall im Grundgerät angeordnet, das Ar- retierelement zumindest bei in der Trennstellung mechanisch
25 blockiertem Kontakt mit dem Zusatzgerät verbunden. Selbstver- ständlich ist in diesem Fall das Zusatzgerät mit dem Grundge- rät verbunden.

30 Die Verbindung zwischen Zusatzgerät und Grundgerät kann al- ternativ lösbar oder unlösbar sein. Zumindest bei in der Trennstellung mechanisch blockiertem Kontakt sollte das Zu- satzgerät aber unlösbar mit dem Grundgerät verbunden sein.

35 Die Verbindung zwischen Grundgerät und Zusatzgerät gestaltet sich besonders einfach, wenn das Zusatzgerät mit dem Grundge- rät verrastet ist.

Je nach Ausgestaltung des Grundgeräts kann das Zusatzgerät an das Grundgerät an einer Geräteseite angrenzen, die parallel oder senkrecht zu einer Verschieberichtung des Kontaktbrückenträgers verläuft. Der Zusatzkontakt kann prinzipiell beliebig angeordnet sein. Vorzugsweise ist er aber im Zusatzgerät angeordnet.

Wenn mit dem Schaltgerät ein Hilfsschaltergehäuse verbindbar ist, in dem ein Hilfsschalter angeordnet ist, der vom Kontaktbrückenträger zusammen mit dem Kontakt betätigbar ist, ist das Schaltgerät noch flexibler einsetzbar. Der Hilfsschalter ist dabei mit dem Kontaktbrückenträger vorzugsweise spielfrei verbunden. Die Verbindung kann aber alternativ direkt oder indirekt sein.

15

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

20 FIG 1 einen Schnitt durch ein elektromagnetisches Schaltgerät,
FIG 2 und 3 Abwandlungen von FIG 1,
FIG 4 einen Schnitt durch ein weiteres elektromagnetisches Schaltgerät,
25 FIG 5 schematisch ein weiteres elektromagnetisches Schaltgerät,
FIG 6 eine Detail von FIG 5,
FIG 7 bis 9 drei Ansichten des elektromagnetischen Schaltgeräts von FIG 5 von der Seite, von vorne und von oben,
30 FIG 10 einen Schnitt durch das elektromagnetische Schaltgerät der FIG 5 längs einer Linie X-X in FIG 8,
FIG 11 bis 13 drei weitere Ansichten des elektromagnetischen Schaltgeräts von FIG 5 und

35

FIG 14

einen Schnitt durch das elektromagnetische Schaltgerät von FIG 5 längs einer Linie XIV-XIV in FIG 12.

5 Gemäß den FIG 1 und 2 ist ein Grundgerät 1 eines elektromagnetischen Schaltgeräts beispielhaft als Schütz ausgebildet. Das Schütz weist unter anderem eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung 2, einen Anker 3, einen Kontaktbrückenträger 4 und – in der Regel mehrere – elektrische Kontakte 5 auf. Der Übersichtlichkeit halber ist dabei in den FIG 1 und 2 nur ein Kontakt 5 dargestellt. Jeder Kontakt 5 besteht in der Regel aus zwei feststehenden Kontaktstellen 5' und einer beweglichen Kontaktbrücke 5".

10 15. Die elektromagnetische Antriebsvorrichtung 2 weist eine Spule 2' und einen Spulenkern 2" auf. Die Spule 2' ist über eine Ansteuereinheit 6 mit einem Anzugsstrom I beaufschlagbar. In diesem Fall wird der Anker 3 angezogen und dadurch der Kontaktbrückenträger 4 und mit ihm die Kontaktbrücke 5" in eine 20 Überbrückungsstellung überführt, in welcher der Kontakt 5 geschlossen ist. Dieser Zustand ist in FIG 1 dargestellt.

Wenn die Spule 2" hingegen nicht mit dem Anzugsstrom I beaufschlagt wird, werden der Kontaktbrückenträger 4 und mit ihm die Kontaktbrücke 5" mittels einer Rückstellfeder in eine 25 Trennstellung überführt, in welcher der Kontakt 5 geöffnet ist. Diese Stellung ist in FIG 2 dargestellt. Die Rückstellfeder ist dabei der Übersichtlichkeit halber nicht mit dargestellt.

30 35. Der Kontaktbrückenträger 4 wird beim Überführen von der Trennstellung in die Überbrückungsstellung und umgekehrt in einer Verschieberichtung x verschoben. Gemäß den FIG 1 und 2 grenzt an das Grundgerät 1 ein Zusatzgerät 7 an. Das Zusatzgerät 7 grenzt dabei an einer Geräteseite an das Grundgerät 1 an, die senkrecht zur Verschieberichtung x verläuft.

Das Zusatzgerät 7 ist ebenfalls Bestandteil des elektromagnetischen Schaltgeräts. Es ist mit dem Grundgerät 1 verbunden, z. B. verrastet. Das Zusatzgerät 7 weist eine Verlängerung 8 für den Kontaktbrückenträger 4 auf. Die Verlängerung 8 ist 5 mit dem Kontaktbrückenträger 4 – vorzugsweise spielfrei – verbunden, so dass die Verlängerung 8 vom Kontaktbrückenträger 4 zwangsgeführ wird.

Das Zusatzgerät 7 weist eine durchgehende, also beidseitig 10 offene, Arretierelementaufnahme 9 auf, die Verlängerung 8 eine korrespondierende Ausnehmung 10. Wenn sich der Kontaktbrückenträger 4 – und mit ihm der Kontakt 5 – in der Trennstellung befindet, kann daher gemäß FIG 2 ein Arretierelement 11 – hier z. B. der Bügel 11 eines Vorhängeschlosses 12 – manuell 15 durch die Arretierelementaufnahme 9 hindurch geführt werden. Durch Betätigen eines Absperrelements 13, hier des Schließelements 13 des Vorhängeschlosses 12, ist somit das Arretierelement 11 in der Trennstellung des Kontaktbrückenträgers 4 abgesperrt mit dem Zusatzgerät 7 (bzw. dem Schaltgerät) 20 verbunden. Wenn sich das Arretierelement 11 in der Arretierelementaufnahme 9 befindet, sind somit die Verlängerung 8 und mit ihr auch der Kontaktbrückenträger 4 und der Kontakt 5 in der Trennstellung mechanisch blockiert. Diese Elemente 25 4, 5, 8 verharren somit auch dann in der Trennstellung, wenn die elektromechanische Antriebsvorrichtung 2 mit dem Anzugsstrom I beaufschlagt wird. Das Einführen des Arretierelements 11 in die Arretierelementaufnahme 9 kann dabei ersichtlich bei vollständig montiertem Schaltgerät erfolgen.

30 Es ist möglich, dass die Verbindung des Zusatzgeräts 7 mit dem Grundgerät 1 lösbar ist. Vorzugsweise aber ist sie unlösbar, zumindest dann, wenn der Kontakt 5 in der Trennstellung mechanisch blockiert ist. Meist ist es sogar von Vorteil, wenn das Zusatzgerät 7 mit dem Grundgerät 1 dauerhaft unlösbar 35 verbunden ist.

Gemäß den FIG 1 und 2 weist das Schaltgerät einen Zusatzschalter 14 auf, der im Zusatzgerät 7 angeordnet ist. Der Zusatzschalter 14 ist gemäß den FIG 1 und 2 in einen Stromkreis eingeschleift, über den die elektromagnetische Antriebsvorrichtung 2 mit dem Anzugsstrom I beaufschlagbar ist. Er ist ferner ersichtlich derart angeordnet und ausgebildet, dass er den Stromkreis beim Einführen des Arretierelements 11 in die Arretierelementaufnahme 9, also beim mechanischen Blockieren des Kontakts 5, unterbricht. Ein versehentliches Einschalten der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung 2 bei blockiertem Kontaktbrückenträger 4 ist somit nicht möglich. Etwaige mögliche Schäden durch eine zu lange andauernde hohe Strombelastung der Spule 2' werden somit vermieden.

15 Die Ausführungsformen gemäß den FIG 3 und 4 entsprechen im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß den FIG 1 und 2. Gemäß FIG 3 ist auf das Zusatzgerät 7 an einer dem Grundgerät 1 gegenüberliegenden Seite aber ein Hilfsschaltergehäuse 15 aufgesetzt und mit dem Zusatzgerät 7 verbunden. Das Hilfsschaltergehäuse 15 kann mit dem Zusatzgerät 7 beispielsweise verrastet sein. Im Hilfsschaltergehäuse 15 ist ein Hilfsschalter 16 angeordnet. Der Hilfsschalter 16 wird vom Kontaktbrückenträger 4 zusammen mit dem Kontakt 5 betätigt.

20 25 Wegen der Aufteilung des Schaltgeräts in das Grundgerät 1 und das Zusatzgerät 7 ist der Hilfsschalter 16 vom Kontaktbrückenträger 4 nur über die Verlängerung 8 und damit indirekt betätigbar. Bei entsprechender einteiliger Ausgestaltung des Schaltgeräts wäre aber auch eine direkte Betätigung möglich.

30 35 In jedem Fall sollte der Hilfsschalter 16 aber vom Kontaktbrückenträger 4 spielfrei betätigbar sein.

Bei der Ausgestaltung gemäß FIG 4 ist – im Unterschied zu den FIG 1 und 3 – die Arretierelementaufnahme 9 nur einseitig offen. Ferner ist das Arretierelement 11 bei der Ausführungsform gemäß FIG 4 mit dem Zusatzgerät 7 permanent verbunden. Hierzu weisen das Arretierelement 11 und die Arretierelement-

aufnahme 9 zusammenwirkende Halte- und Rastelemente 17, 18 auf, mittels derer das Arretierelement 11 unverlierbar im Zusatzgerät 7 gehalten ist. Gemäß FIG 4 entspricht das eine der Halte- und Rastelemente 17, 18 einem Betätigungsorgan für den 5 Zusatzschalter 14. Das Betätigungsorgan für den Zusatzschalter 14 könnte aber auch ein separates Element sein.

Auch bei der Ausführungsform gemäß den FIG 5 bis 14 besteht 10 das elektromagnetische Schaltgerät aus einem Grundgerät 1 und einem Zusatzgerät 7. Der Aufbau des Grundgeräts 1 ist dabei ähnlich zu dem vorstehend in den FIG 1 bis 4 beschriebenen Grundgerät 1. Ergänzend ist lediglich zu erwähnen, dass bei dem Grundgerät 1 gemäß den FIG 5 bis 14 - siehe insbesondere FIG 5 und 6 - am Kontaktbrückenträger 4 seitlich ein Wirkel- 15 ment 19 angeordnet ist. Der Begriff „seitlich“ bezieht sich dabei auf die Verschieberichtung x des Kontaktbrückenträgers 4. Das Wirkement 19 ist starr mit dem Kontaktbrückenträger 4 verbunden. Ein Blockieren des Wirklements 19 blockiert daher auch den Kontaktbrückenträger 4 und den Kontakt 5.

20 Das in den FIG 5 bis 14 dargestellte Grundgerät 1 ist als solches aus sogenannten Wendeschaltungen bekannt. Bei Wendeschaltungen sind zwei Schaltgeräte nebeneinander angeordnet. Das zweite Schaltgerät ist in FIG 5 dabei nur gestrichelt an- 25 gedeutet. Jeder der Kontaktbrückenträger 4 der beiden Schalt- geräte weist eines der oben erwähnten Wirkemente 19 auf. Diese wirken mit einer ebenfalls an sich bekannten Blockierschaltung 20 zusammen. Das Arretierelement 11 ist dabei un- verlierbar in der Blockierschaltung 20 angeordnet.

30 Wenn in der Schaltung des Standes der Technik gemäß FIG 5 z. B. das linke Schütz eingeschaltet wird, wird das Arretierelement 11 derart ausgelenkt, dass es ein Einschalten des rechten Schützes verhindert. Ebenso wird umgekehrt beim Einschalten 35 des rechten Schützes ein Einschalten des linken Schützes verhindert.

Die vorstehend beschriebene Wirkungsweise ist ausführlich in der EP 0 313 954 A1 und auch in der WO 01/24213 A1 beschrieben. Auf diese Schriften wird daher ergänzend verwiesen.

- 5 Bei den bekannten Wendeschaltungen werden zwei Schaltgeräte zusammen mit einer Blockierschaltung 20 verwendet. Jedes der Schaltgeräte ist dabei ausschließlich elektromagnetisch betätigbar.
- 10 Bei der vorliegenden Erfindung sind das eine der beiden Schaltgeräte und die Blockierschaltung 20 durch ein Zusatzgerät 7 ersetzt. Das Zusatzgerät 7 ist also seitlich an das Grundgerät 1 angesetzt. Auch hier kann die Verbindung zwischen Zusatzgerät 7 und Grundgerät 1 wieder eine Rastverbindung sein. Die Verbindung ist vorzugsweise unlösbar, insbesondere bei in der Trennstellung blockiertem Kontakt 5.
- 15

Das Zusatzgerät 7 weist gemäß den FIG 7 bis 10 ein Verschiebeelement 21 auf. Das Verschiebeelement 21 ist mit dem Zusatzgerät 7 verbunden und in dem Zusatzgerät 7 unverlierbar gehalten.

Wenn das Verschiebeelement 21 in einer Blockierrichtung y verschoben wird, lenkt es das Arretierelement 11 so aus, dass dieses das Wirkelement 19 und damit auch den Kontaktbrückenträger 4 und den Kontakt 5 blockiert. Das Blockieren erfolgt dabei selbstverständlich in der Trennstellung des Kontakts 5. Das Verschiebeelement 21 kann dann - siehe FIG 11 bis 14 - z. B. mit dem Vorhängeschloss 12 abgesperrt und so gesichert werden.

Auch bei der Ausführungsform gemäß den FIG 5 bis 14 ist somit der Kontakt 5 in der Trennstellung mechanisch blockierbar.

- 35 Auch bei der Ausführungsform gemäß den FIG 5 bis 14 - siehe insbesondere FIG 10 und 14 - ist im Zusatzgerät 7 ein Zusatzschalter 14 angeordnet. Dadurch kann wieder bewirkt werden,

10

dass beim mechanischen Blockieren des Kontakts 5 zwangsweise und automatisch der Stromkreis unterbrochen wird, über den die Spule 2' der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung 2 mit dem Anzugsstrom I beaufschlagt wird.

5

Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des elektromagnetischen Schaltgeräts kann somit das elektromagnetische Schaltgerät auf einfache Weise um Trennereigenschaften erweitert werden.

10

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere Schütz, mit einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (2) und mindestens einem elektrischen Kontakt (5), der bei Beaufschlagen der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (2) mit einem Anzugsstrom (I) von der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (2) von einer Trennstellung in eine Überbrückungsstellung überführbar ist, wobei der Kontakt (5) in der Überbrückungsstellung geschlossen und in der Trennstellung geöffnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakt (5) mittels eines bei vollständig montiertem Schaltgerät in der Trennstellung absperrbar mit dem Schaltgerät verbindbaren Arretierelements (11) in der Trennstellung mechanisch blockierbar ist, so dass der Kontakt (5) auch bei Beaufschlagen der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (2) mit dem Anzugsstrom (I) in der Trennstellung verharrt.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakt (5) durch Einführen des Arretierelements (11) in eine Arretierelementaufnahme (9) blockierbar ist.
3. Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierelementaufnahme (9) beidseitig offen ist.
4. Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierelementaufnahme (9) nur einseitig offen ist.
5. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Arretierelement (11) unverlierbar im Schaltgerät gehalten ist.

6. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es einen Zusatzschalter (14) aufweist, der in einen
Stromkreis einschleifbar ist, über den die elektromagnetische
5 Antriebsvorrichtung (2) mit dem Anzugsstrom (I) beaufschlag-
bar ist.

7. Schaltgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass der Zusatzschalter (14) derart angeordnet und ausgebil-
det ist, dass er beim mechanischen Blockieren des Kontakts
(5) geöffnet wird.

8. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass das Schaltgerät ein Grundgerät (1) und ein mit dem
Grundgerät (1) verbundenes Zusatzgerät (7) aufweist, dass der
Kontakt (5) im Grundgerät (1) angeordnet ist und dass das Ar-
retierelement (11) zumindest bei in der Trennstellung mecha-
20 nisch blockiertem Kontakt mit dem Zusatzgerät (7) verbunden
ist.

9. Schaltgerät nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass das Zusatzgerät (7) zumindest bei in der Trennstellung
mechanisch blockiertem Kontakt (5) mit dem Grundgerät (1) un-
lösbar verbunden ist.

10. Schaltgerät nach Anspruch 8 oder 9,
30 dadurch gekennzeichnet,
dass das Zusatzgerät (7) mit dem Grundgerät (1) verrastet
ist.

11. Schaltgerät nach Anspruch 8, 9 oder 10,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass das Zusatzgerät (7) an das Grundgerät (1) an einer Gerä-
teseite angrenzt, die parallel zu einer Verschieberichtung

13

(x) eines den Kontakt (5) betätigenden Kontaktbrückenträgers (4) verläuft.

12. Schaltgerät nach Anspruch 8, 9 oder 10,

5 dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzgerät (7) an das Grundgerät (1) an einer Geräteseite angrenzt, die senkrecht zu einer Verschieberichtung (x) eines den Kontakt (5) betätigenden Kontaktbrückenträgers (4) verläuft.

10

13. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 6 und 7 und einem der Ansprüche 8 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzschalter (14) im Zusatzgerät (7) angeordnet 15 ist.

14. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Schaltgerät ein Hilfsschaltergehäuse (15) verbindbar ist, in dem ein Hilfsschalter (16) angeordnet ist, 20 der von einem den Kontakt (5) betätigenden Kontaktbrückenträger (4) zusammen mit dem Kontakt (5) betätigbar ist.

15. Schaltgerät nach Anspruch 14,

25 dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsschalter (16) vom Kontaktbrückenträger (4) - direkt oder indirekt - spielfrei betätigbar ist.

FIG 2

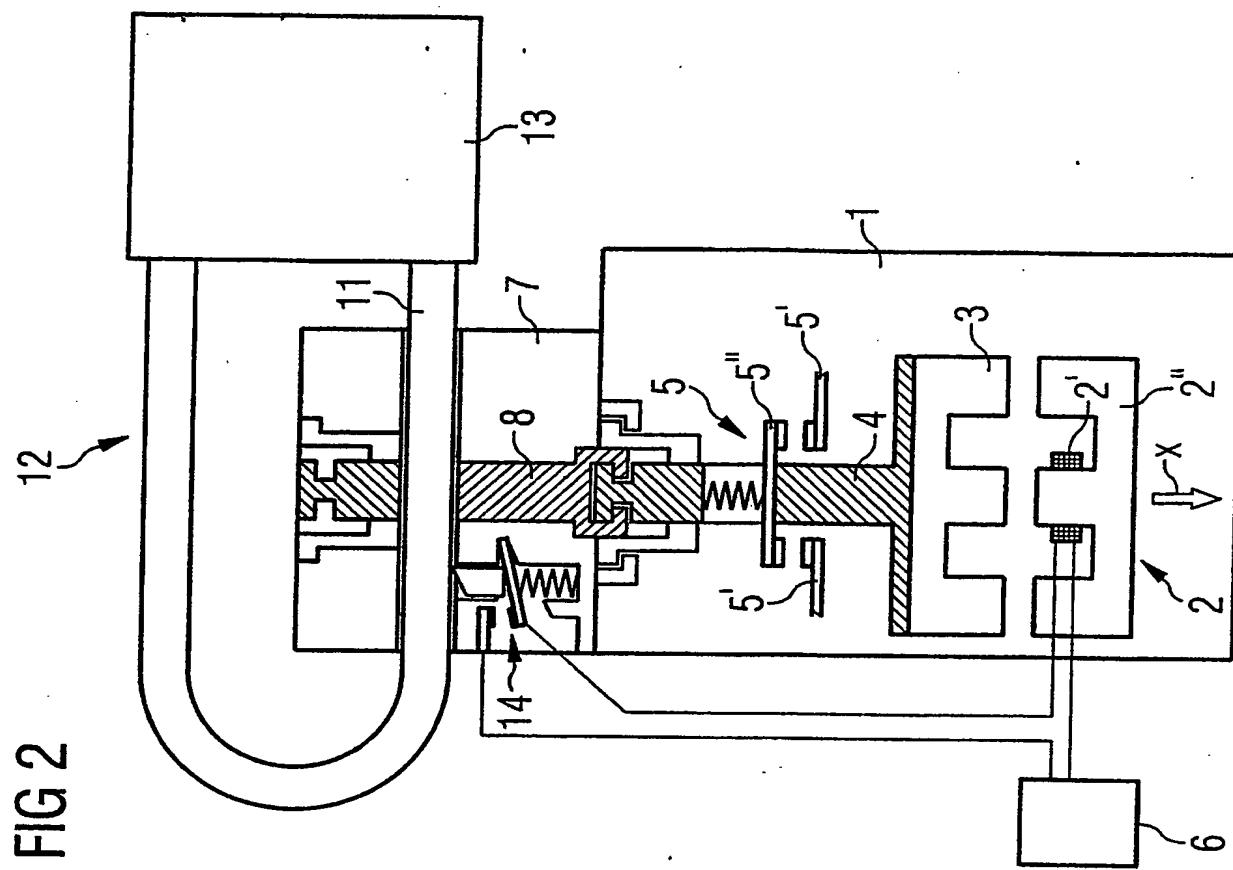


FIG 1

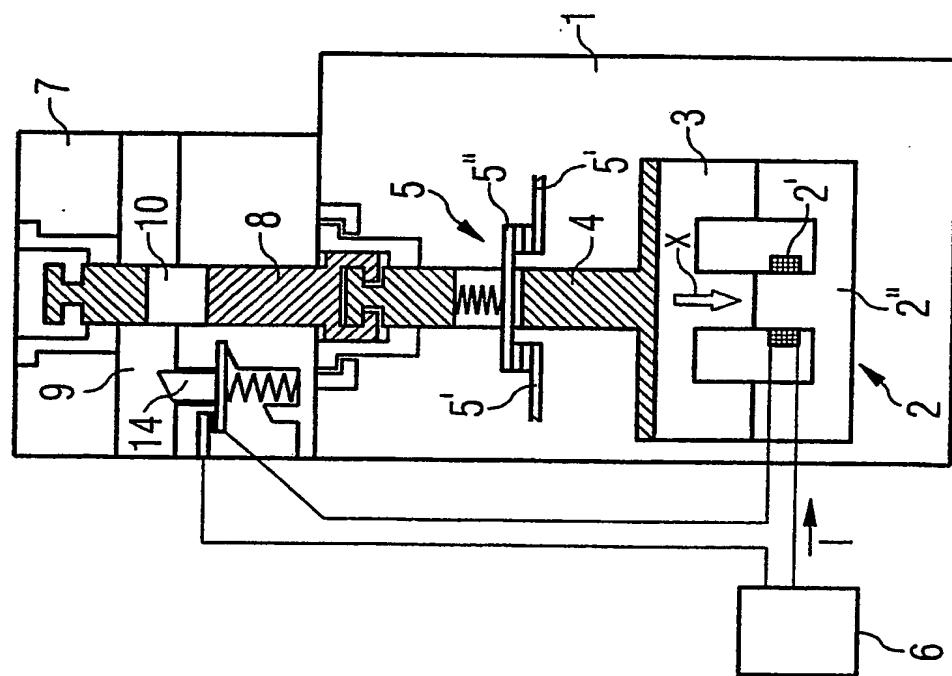
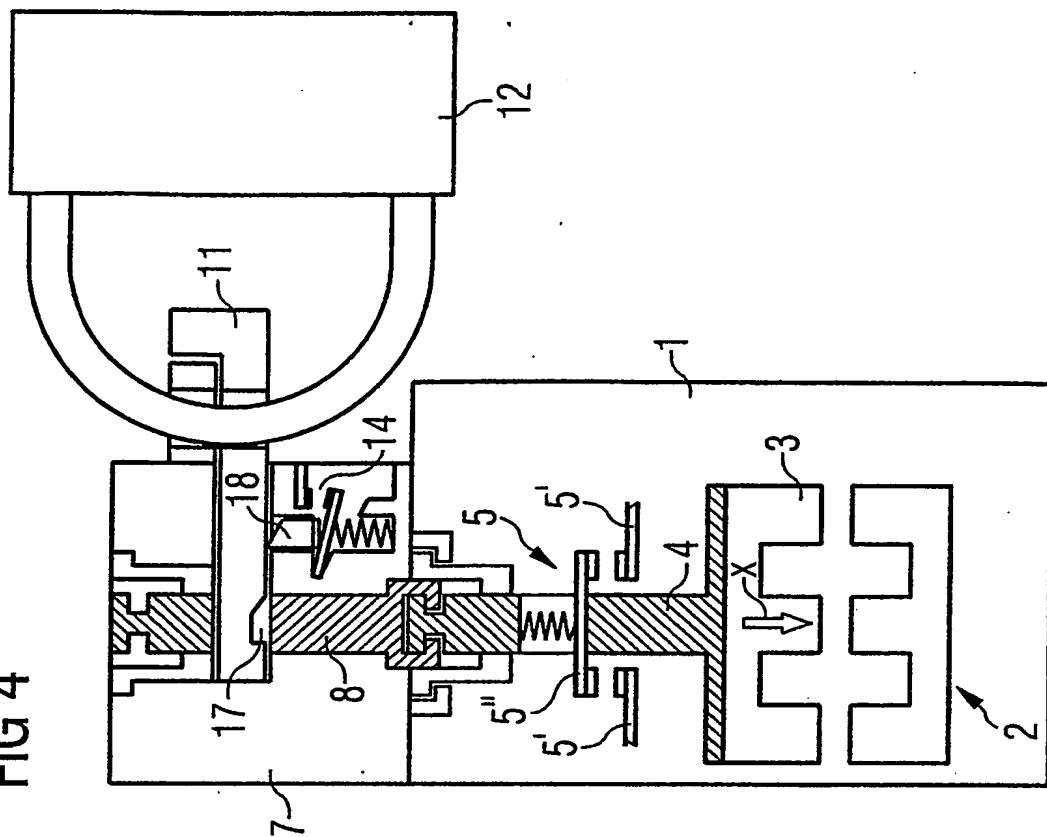
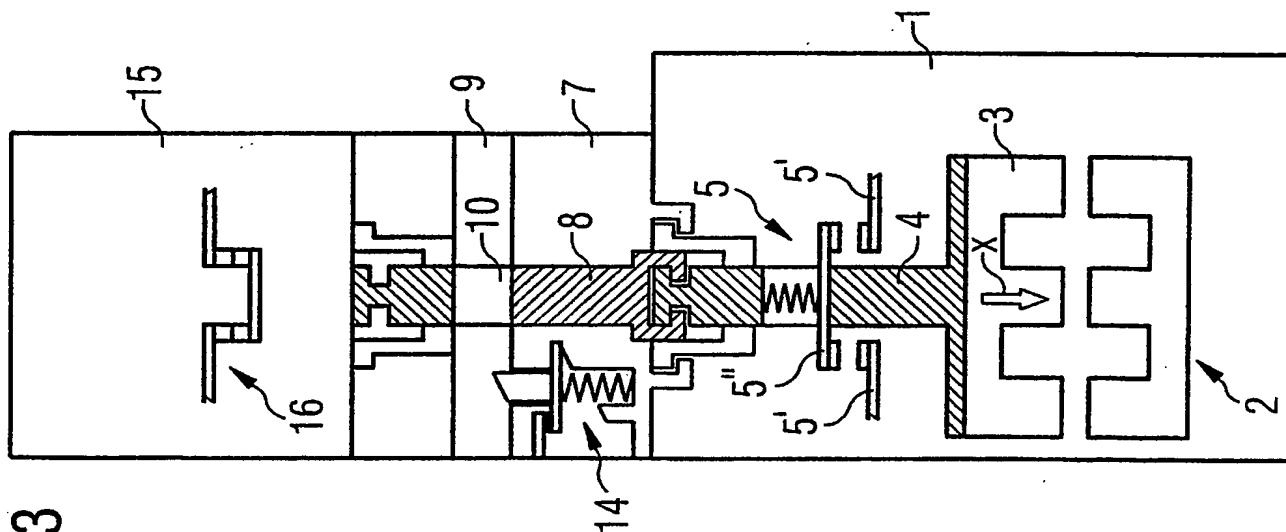


FIG 4



3
EIG



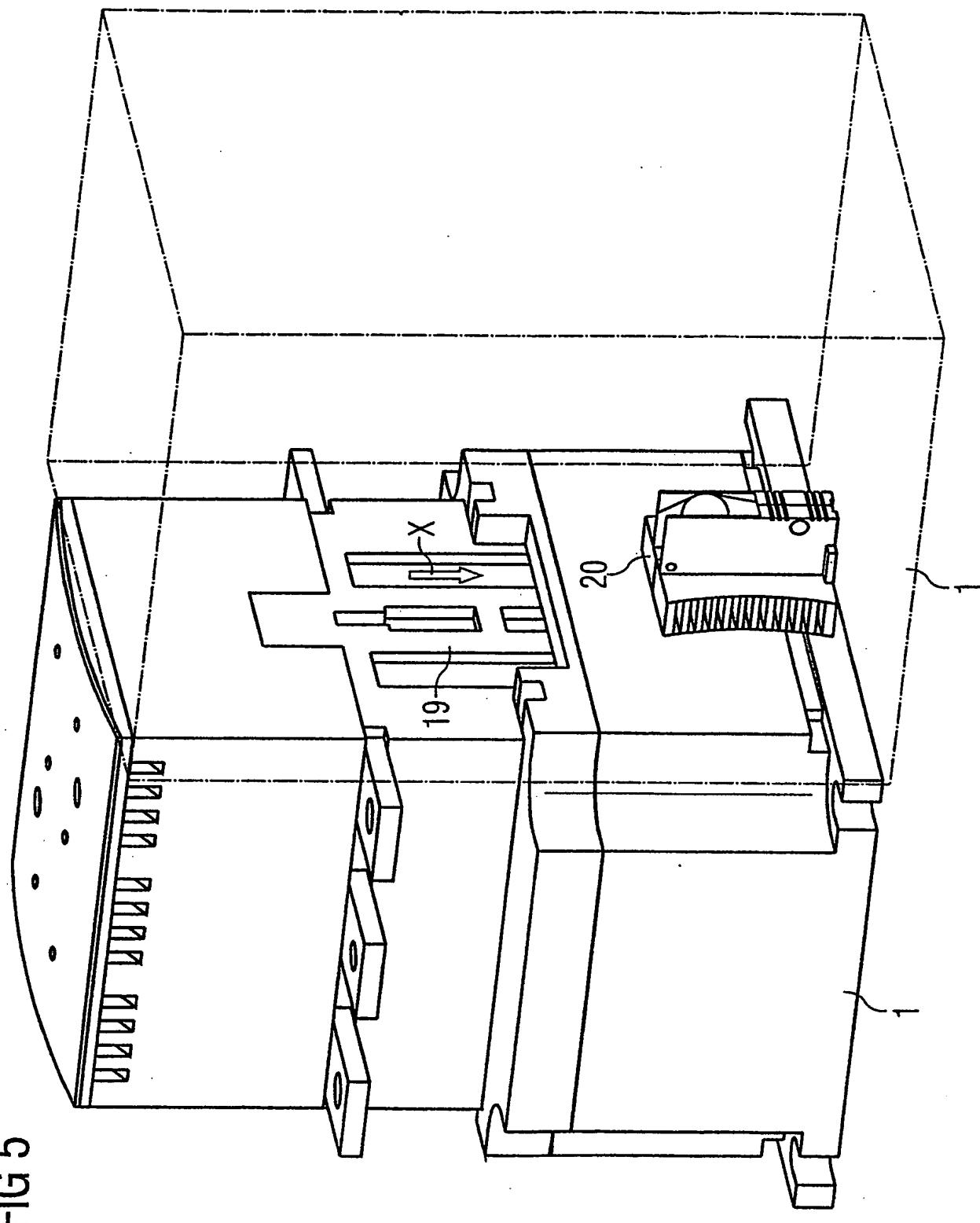


FIG 5

FIG 6

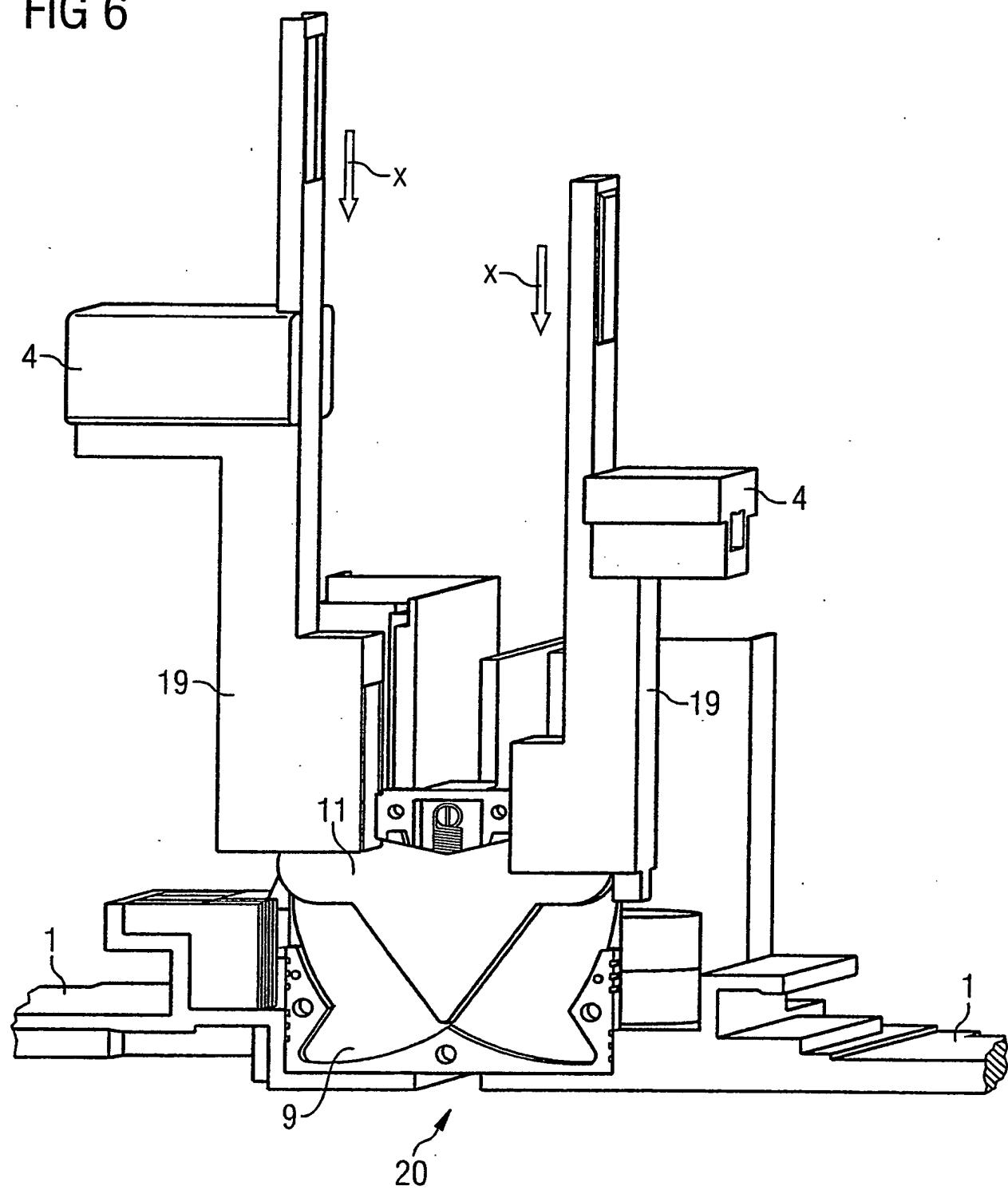


FIG 7

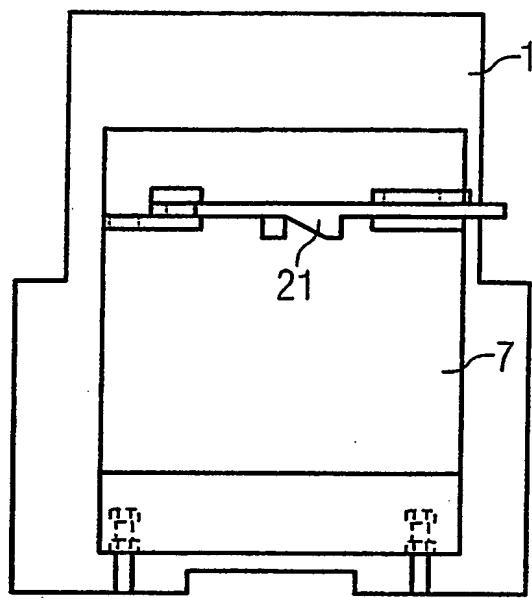


FIG 8

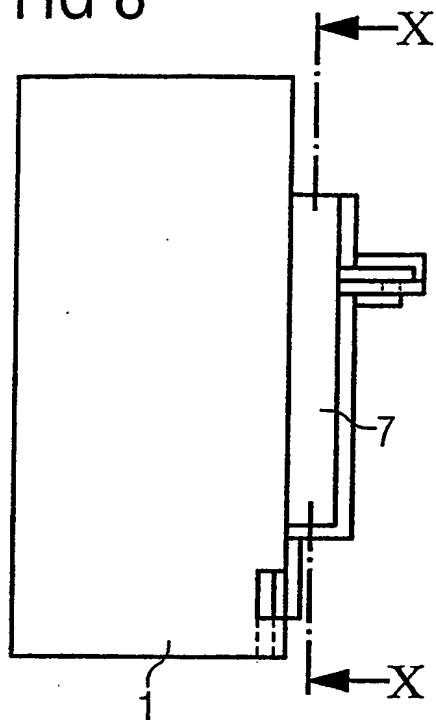


FIG 9

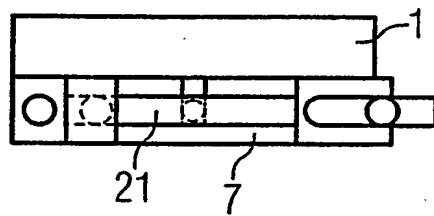


FIG 10

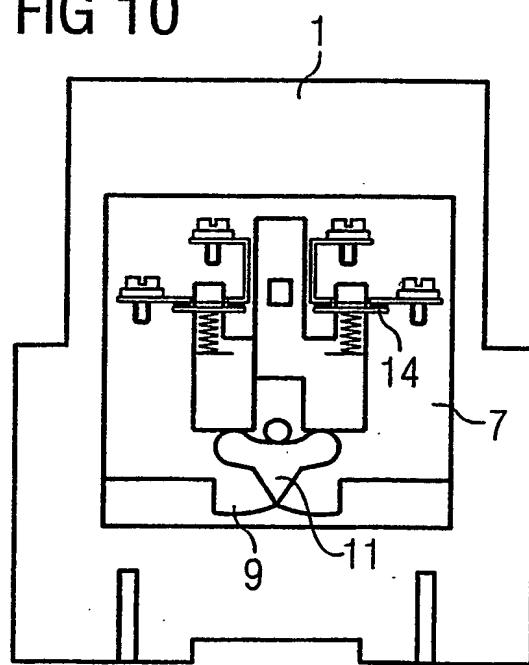


FIG 11

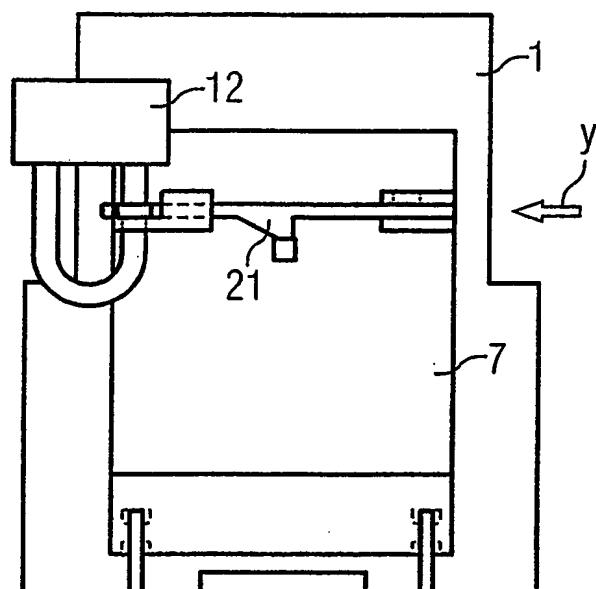


FIG 12

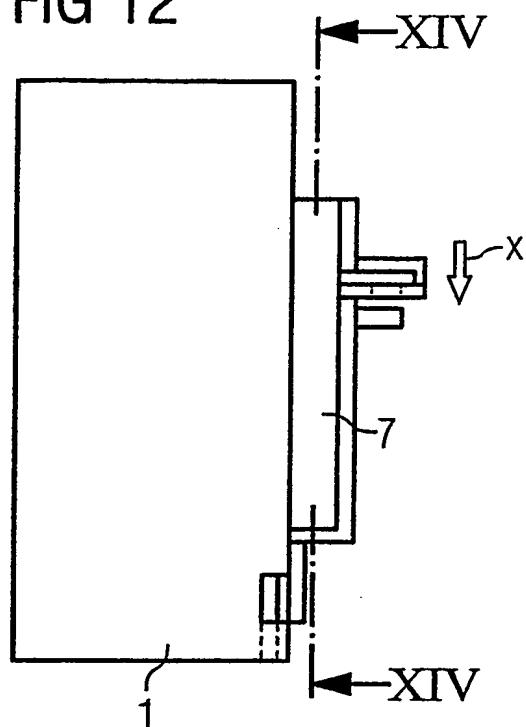


FIG 13

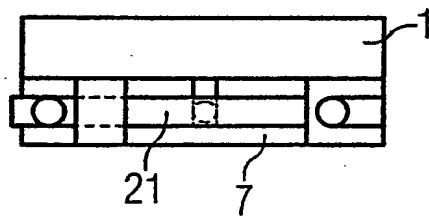
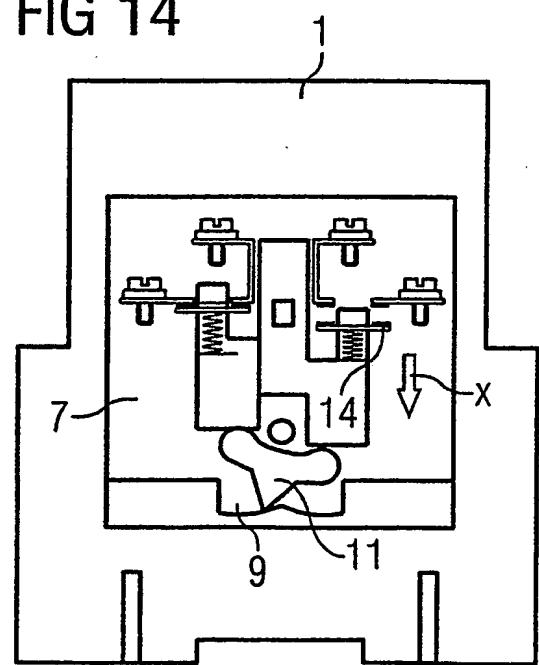


FIG 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01H50/32 H01H9/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 56295 A (ABB AB ;ALMQUIST BENGT (SE); KJELLNAES STEFAN (SE); KLEMMESTAD AAS) 4 November 1999 (1999-11-04) the whole document -----	1-15
X	US 5 844 186 A (MERIWETHER JAMES H) 1 December 1998 (1998-12-01) the whole document -----	1-15
X	US 3 745 492 A (GRUNERT K) 10 July 1973 (1973-07-10) the whole document -----	1-15

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *V* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

11 December 2003

Date of mailing of the International search report

19/12/2003

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Libberecht, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02577

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9956295	A 04-11-1999	SE	519799 C2	08-04-2003
		AU	4302999 A	16-11-1999
		EP	1075702 A1	14-02-2001
		SE	9801499 A	30-10-1999
		WO	9956295 A1	04-11-1999
US 5844186	A 01-12-1998	NONE		
US 3745492	A 10-07-1973	NONE		